

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 831 277 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.03.1998 Patentblatt 1998/13

(51) Int. Cl.⁶: F24C 14/02, F24C 15/20,
B01J 23/44

(21) Anmeldenummer: 97114675.8

(22) Anmeldetag: 25.08.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

(30) Priorität: 20.09.1996 DE 19638665

(71) Anmelder:
Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH
81669 München (DE)

(72) Erfinder:

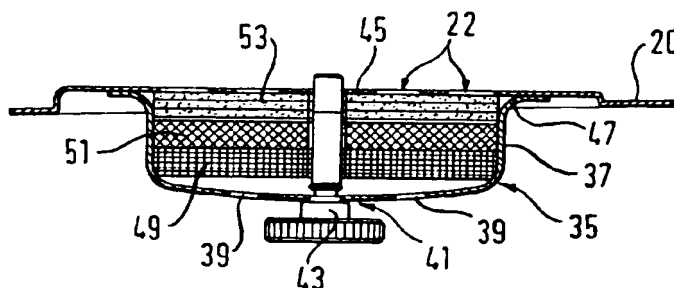
- Klement, Johann
83374 Traunwalchen (DE)
- Zimmermann, Christian, Dipl.-Ing.
84518 Garching/Alz (DE)
- Fischer, Erich-Olaf
84529 Tittmoning (DE)

(54) Backofen mit einem Katalysator

(57) Bekannt ist ein Katalysator (35) zur Verwendung in einem Backofen (1) mit einer verschließbaren Backofenmuffel (5), die von mindestens einem Heizelement (19) beheizbar ist, wobei eine wirksame Oberfläche des Katalysators (35) durch eine Edelmetallschicht

gebildet ist. Erfindungsgemäß wurde überraschend festgestellt, daß der Katalysator zum Abbau von beim Beheizen der Backofenmuffel freiwerdendem Formaldehyd dienen kann.

Fig. 2



EP 0 831 277 A1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Katalysator zur Verwendung in einem Backofen mit einer verschließbaren Backofenmuffel, die von mindestens einem Heizelement beheizbar ist, wobei eine wirksame Oberfläche des Katalysators durch eine Edelmetallschicht gebildet ist.

Ein derartiger Katalysator ist bekannt aus der deutschen Auslegeschrift DE 28 17 101, wobei der Katalysator durch eine Keramikscheibe mit einer Vielzahl von Löchern kleinen Durchmessers gebildet ist. Während des Garprozesses oder während eines nachfolgenden pyrolytischen Selbstreinigungsprozesses strömen die dabei entstehenden Gase durch den Katalysator und werden dort verbrannt bzw. katalytisch umgesetzt.

Ein weiterer Katalysator ist bekannt aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 41 39 904 A1, wobei der Katalysator aus einem selbsttragenden Drahtgewirke hergestellt ist. Als Draht eignet sich dabei insbesondere eine aluminiumhaltige Legierung, die gegebenenfalls Cer enthält. Mit Hilfe des Katalysators wird die in der geschlossenen Backofenmuffel zirkulierende Luft gereinigt.

Weiter ist aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 41 42 336 A1 ein Katalysator bekannt, der in einer Wrasenaustrittsöffnung im Deckenbereich der Backofenmuffel sitzt. Dadurch wird aus dem Backofen abgeführter Wrasen einer katalytischen Reaktion zum Verbrennen bzw. Neutralisieren unangenehmer Geruchsstoffe unterzogen.

Aus der europäischen Patentanmeldung EP 0 209 887 und der deutschen Patentschrift DE 35 16 847 C2 sind katalytische Nachverbrenner für Backöfen oder dergleichen bekannt, um beispielsweise bei sogenannten selbstreinigenden Backöfen nach dem pyrolytischen Prinzip den entstehenden Rauch zu weitgehend geruch- und schadstofffreien Abgasen zu oxydieren oder den bei Koch-, Back- oder Bratvorgängen entstehenden Wrasen durch Oxydation schädliche oder störende Wirkungen zu nehmen. Hierbei ist es wesentlich, die katalytisch wirkende Schicht auf eine Arbeitstemperatur zu bringen, bei der sich eine optimierte Wirkung ergibt. Diese Arbeitstemperatur liegt meistens höher als die Temperatur des zuströmenden Rauches bzw. Wrasens.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Katalysator bereitzustellen, mit dem eine verbesserte Reinigung der Gase möglich ist.

Erfindungsgemäß ist dies dadurch erreicht, daß der Katalysator zum Abbau von beim Beheizen der Backofenmuffel freiwerdendem Formaldehyd dient. Völlig überraschend wurde festgestellt, daß bei jedem Backvorgang geringe Mengen an Formaldehyd und bei jedem pyrolytischen Selbstreinigungsverfahren größere Mengen an Formaldehyd in der Backofenmuffel entstehen und aus dieser in die Küche entweichen. Überraschenderweise wird durch den Katalysator die

Formaldehyd-Konzentration sowohl beim Backvorgang als auch beim Selbstreinigungsverfahren deutlich verringert. Bisher wurde die Entstehung von Formaldehyd lediglich beim ersten Aufheizen eines Backofens bei dessen erstmaliger Inbetriebnahme als relevant erachtet. Dabei entsteht das Formaldehyd bei der Verbrennung von fertigungsbedingten Öl- bzw. Fettrückständen an der Backofenmuffel. Es wurde deshalb stets empfohlen, während des ersten Aufheizvorganges bei der Inbetriebnahme des Backofens die Küche zu belüften und gleichzeitig zu verlassen. Entsprechende Anweisungen für den pyrolytischen Selbstreinigungsbetrieb sind bisher allgemein unbekannt.

Vorteilhafterweise ist der Katalysator durch ein Drahtgewirke gebildet, um insbesondere eine gute Durchströmbarkeit des Katalysators und gleichzeitig eine große Oberfläche für die katalytische Reaktion bereitzustellen.

Gemäß einer bevorzugten Ausstellungsform ist der Katalysator in einem durchströmbar, topfförmigen Gehäuse angeordnet. Dies erleichtert die Herstellung und die Montage des Katalysators. Demselben Zweck und der einfachen Reinigbarkeit des Katalysators dienen die Maßnahmen gemäß Patentanspruch 4.

Um die Wirksamkeit des Katalysators zu erhöhen oder mit größerer Wirkung ein breiteres Band an Schadstoffen bzw. Geruchsstoffen aus der Luft zu entfernen, weist der Katalysator mindestens zwei strömungstechnisch hintereinander angeordnete Teilkatalysatoren auf. Während beispielsweise Palladium als Katalysatormaterial zum Abbau von Formaldehyd dient, trägt eine Platinbeschichtung insbesondere zur Kohlenmonoxid-Verringerung bei. Damit die Gefahr einer nachteiligen gegenseitigen Geruchsbeeinflussung der beiden Teilkatalysatoren verringert ist, ist zwischen den mindestens zwei Teilkatalysatoren ein unbeschichtetes, gegebenenfalls grobmaschigeres Neutrafilter angeordnet. Dies trägt zusätzlich auch zu einer Vergleichmäßigung der Strömung durch den Katalysator bei.

Um den Katalysator auf eine ausreichende Betriebstemperatur zu erwärmen, ohne eine zusätzliche Spezialheizung für den Katalysator bereitstellen zu müssen, ist vorteilhafterweise der Katalysator im Bereich einer üblicherweise in der Backofenmuffel angeordneten Oberhitze befestigt.

Die katalytische Wirkung ist besonders ausgeprägt bei den hohen Temperaturen, die beim pyrolytischen Selbstreinigungsbetrieb auftreten.

Nachfolgend ist anhand schematischer Darstellungen ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Katalysators beschrieben.

Es zeigen

Fig. 1 in einer Seitenansicht, teilweise in Schnittdarstellung abschnittsweise einen Backofen mit dem Katalysator und

Fig. 2 in stark vergrößertem Maßstab den in der Backofenmuffel befestigten Katalysator.

Ein Backofen 1 weist ein Gehäuse 3 auf, das eine Backofenmuffel 5 umschließt. Diese ist in an sich bekannter Weise mit einem Wärmeisulationsmaterial umkleidet und an ihrer Vorderseite mit einer Backofentür 7 verschließbar. Die Tür besteht aus einem metallischen Türboden 9, in dem eine Sichtscheibe 11 gehalten ist. Im Frontbereich der Tür 7 ist an dem Türboden 9 eine von der Sichtscheibe beabstandete Frontscheibe 13 befestigt. Zwischen dem Türboden 9 und einem Backofenflansch 15 ist eine im wesentlichen die gesamte Muffelöffnung umziehende Dichtung 17 angeordnet. Bei dem Backofen 1 handelt es sich um einen für den pyrolytischen Selbstreinigungsbetrieb geeigneten, wobei alle Komponenten entsprechend den dabei auftretenden, besonders hohen Betriebstemperaturen ausgelegt sind.

Von den verschiedenen an sich bekannten Heizelementen des Backofens 1 ist lediglich ein Oberhitze-Heizkörper 19 gezeigt, der unterhalb einer Deckwandung 20 der Backofenmuffel 5 befestigt ist. In dieser ist zudem eine Wrasenöffnung 21 vorgesehen, die aus mehreren Einzelöffnungen 22 besteht (Fig. 2). Über ein trichterförmiges Anschlußstück 23 ist die Wrasenöffnung 21 mit einem Ausblasschacht 25 verbunden, der oberhalb der Tür 7 im Frontbereich des Backofens 1 ins Freie mündet. Im Ausblasschacht 25 ist ein Gebläse 27 zum Saugen von Luft aus der Backofenmuffel 5 angeordnet. Eine Steuervorrichtung 29 zur Steuerung aller Betriebsarten des Backofens 1, wie insbesondere des Backbetriebes und des pyrolytischen Selbstreinigungsbetriebes, ist über mehrere im Frontbereich gehaltene Handhaben 31 möglich.

Im Bereich der Wrasenöffnung 21 ist ein Katalysator 35 angeordnet. Der Katalysator weist ein topfförmiges Gehäuse 37 aus einem gut wärmeleitenden Material, insbesondere Aluminium auf, in dessen Boden mehrere Ansaugöffnungen 39 ausgebildet sind. In der Mitte des Bodens des Gehäuses 37 befindet sich eine Befestigungsöffnung 41, durch die eine Befestigungsschraube 43 durch den Katalysator 35 geschoben werden kann und in eine Befestigungsplatte 45 der Deckwandung 20 der Backofenmuffel 5 geschraubt werden kann. Ein abgebogener Umfangsrand 47 des Katalysatorgehäuses 37 wird dabei an die Deckwandung 20 gepreßt. In Strömungsrichtung sind hintereinander drei flache Drahtgewirke angeordnet, die große Benührungsflächen untereinander und zu der Innenwandung des Gehäuses 37 sowie der Deckwandung 20 aufweisen. Das erste Drahtgewirk bildet den ersten Teilkatalysator 49. Der dazu verwendete Draht ist mit Palladium beschichtet und dient insbesondere zum Abbau von Formaldehyd. Das zweite Drahtgewirk ist durch einen unbeschichteten Metalldraht als ein Neutralfilter 51 ausgebildet. Der Strömungswiderstand des Neutralfilters 51 ist geringer als der des ersten Teilkatalysators 49

und eines zweiten Teilkatalysators 53, der strömungstechnisch nach dem Neutralfilter 51 sowie von dem ersten Teilkatalysator 49 räumlich getrennt angeordnet ist. Das Gewirk des zweiten Teilkatalysators 53 ist aus einem mit Platin beschichteten Metalldraht gebildet zum Verbrennen bzw. Neutralisieren weiterer Geruchs- bzw. Schadstoffe. Um den Wirkungsgrad des ersten Teilkatalysators 49 beim Abbau des Formaldehyds nicht zu verschlechtern, wird die zu reinigende Luft bzw. der Wrasen zuerst der katalytischen Reaktion mit Palladium unterzogen und das Reaktionsprodukt dann dem zweiten Teilkatalysator 53 zugeleitet.

Durch die Ausbildung und Befestigung des Katalysators 35 sowie dessen Anordnung in unmittelbarer Nähe des Oberhitze-Heizkörpers 19 erreicht dieser auch bei herkömmlichem Backbetrieb eine ausreichende Betriebstemperatur, um den Abbau des beim Backen, insbesondere durch das Verbrennen von auf die heiße Backofenmuffel 5 spritzenden Fetts oder Öls, entstehenden Formaldehyds zu gewährleisten. Beim pyrolytischen Selbstreinigungsbetrieb erreicht der Katalysator 35 aufgrund der höheren Betriebstemperatur einen höheren Wirkungsgrad beim Abbau des durch das Verbrennen von eingebrannten Fettrückständen entstehenden Formaldehyds.

Patentansprüche

1. Katalysator zur Verwendung in einem Backofen mit einer verschließbaren Backofenmuffel, die von mindestens einem Heizelement beheizbar ist, wobei eine wirksame Oberfläche des Katalysators durch eine Edelmetallschicht gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Katalysator (35) zum Abbau von beim Beheizen der Backofenmuffel (5) freiwerdendem Formaldehyd dient.
2. Katalysator nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Katalysator (35) durch ein Drahtgewirk gebildet ist.
3. Katalysator nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Katalysator (35) in einem durchströmbar, topfförmigen Gehäuse (37) angeordnet ist.
4. Katalysator nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (37) einen Befestigungsabschnitt aufweist, mit dem der Katalysator an einer Wandung (45) der Backofenmuffel betriebsgemäß abnehmbar befestigt ist.
5. Katalysator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Katalysator (35) mindestens zwei strömungstechnisch hintereinander angeordnete Teilkatalysatoren (49, 53) aufweist.

6. Katalysator nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Materialien der Edelmetallschichten der beiden Teilkatalysatoren (49, 53) verschieden sind.
7. Katalysator nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den mindestens zwei Teilkatalysatoren (49, 53) ein unbeschichtetes Neutralfilter (51) angeordnet ist.
8. Katalysator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Material der Edelmetallschicht Palladium ist.
9. Katalysator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Katalysator (35) im Bereich eines Oberhitze-Heizkörpers (19) der Backofenmuffel (5) angeordnet ist.
10. Katalysator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Katalysator in einem Backofen angeordnet ist, der zum pyrolytischen Selbstreinigungsbetrieb erforderliche Betriebsmittel aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

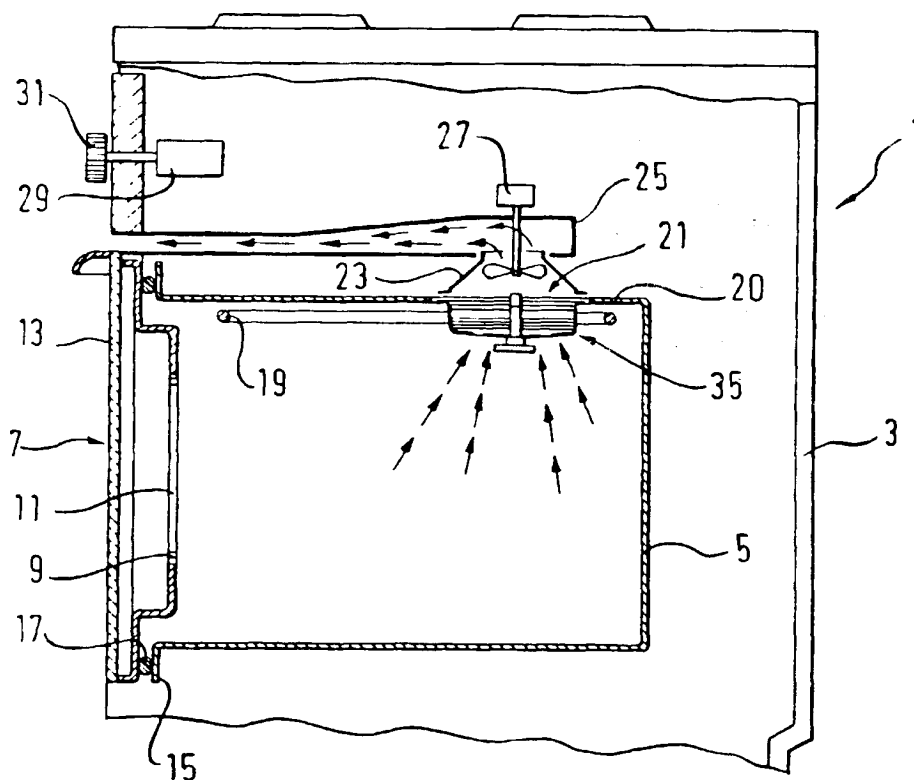
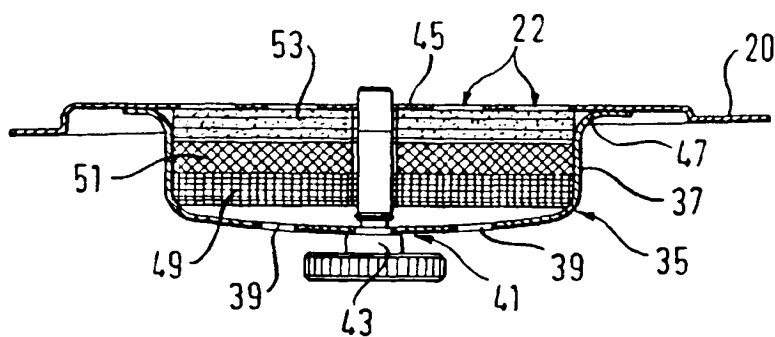


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 11 4675

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.8)
Y,D	DE 28 17 101 A (BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE) * Anspruch 1; Abbildung 2 *	1	F24C14/02 F24C15/20 B01J23/44
Y	CH 633 305 A (ENIGMA NV) * Anspruch 1 *	1	
A	EP 0 605 291 A (BERGER PRODUITS) * Anspruch 3; Abbildung 1 *	8	
A	GB 775 549 A (RUSSEL SUTER, HAROLD) * Anspruch 1; Abbildungen 1-3 *	2	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.8)
			F24C B01J
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 24. November 1997	
		Prüfer Filtri, G	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03 82 (P4403)